

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-131086

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G08G 1/09
G08G 1/0969
G10L 15/00

(21)Application number : 10-309041

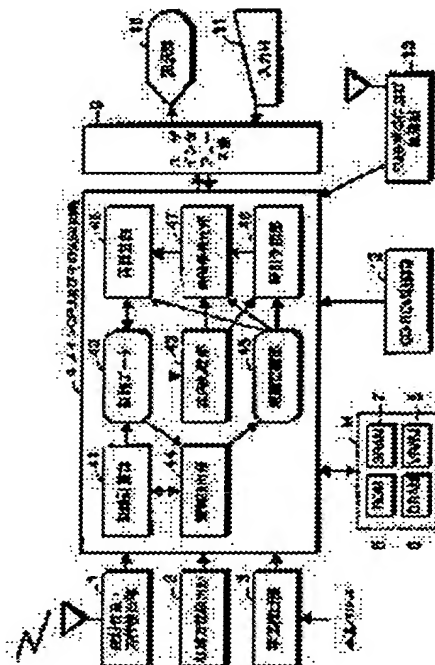
(71)Applicant : CLARION CO LTD

(22)Date of filing : 29.10.1998

(72)Inventor : OHARA YUJI
NAMIKI TAKASHI
HAGIMOTO NOBUO**(54) NAVIGATION SYSTEM AND NAVIGATION METHOD, AND STORAGE MEDIUM RECORDING NAVIGATION SOFTWARE****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a navigation technique for more correctly guiding a route by referring to the regulations on the data and in an actual running.

SOLUTION: A guide processing part 43 navigates based on a route data 42, for example, displays maps, indicates to turn to the right or left or the like. A time estimate part 46 calculates a running estimate time when a vehicle runs on a controlled road. A time zone judge part 47 judges whether or not the running estimate time falls in a controlled time zone of the controlled road, thereby estimating whether or not the vehicle passes, i.e., runs the controlled road in the route during the controlled time zone. When the running estimate time is included in the controlled time zone, a recalculate part 48 starts searching for a route to avoid the controlled road.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-131086

(P2000-131086A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テーマコード (参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	G 2 F 0 2 9
G 0 8 G 1/09		G 0 8 G 1/09	F 5 D 0 1 5
	1/0969	1/0969	5 H 1 8 0
G 1 0 L 15/00		G 1 0 L 3/00	5 5 1 Q

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-309041

(22) 出願日 平成10年10月29日 (1998. 10. 29)

(71) 出願人 000001487

クラリオン株式会社

東京都文京区白山5丁目35番2号

(72) 発明者 大原 勇二

東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリオン株式会社内

(72) 発明者 並木 丘

東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリオン株式会社内

(74) 代理人 100081961

弁理士 木内 光春

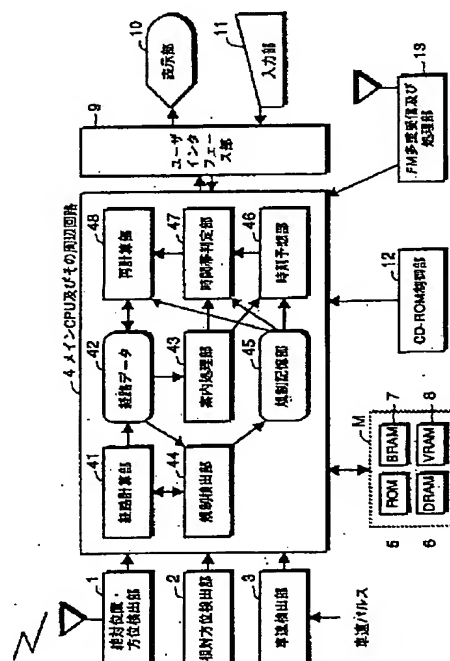
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーションシステム及び方法並びにナビゲーション用ソフトウェアを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 実際の走行日時における規制を基準にすることで、より正確な経路案内を行うナビゲーションの技術を提供する。

【解決手段】 案内処理部43が、経路データ42に基づいて地図表示や右左折の指示などのナビゲーションを行う。時刻予想部46は、規制道路を走行する走行予想時刻を計算する。時間帯判定部47が、この走行予想時刻が規制道路の規制時間帯に該当するかどうかを判定することで、自車が経路中の規制道路を規制時間帯中に通過すなわち走行するかどうかを予測する。規制時間帯に含まれる場合は、再計算部48が、規制道路Aを回避するための再経路探索を開始する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 どこにどのような道路があるかを表す道路データと、前記道路に対応した規制及びその規制時間帯を表す規制情報と、を記憶する手段と、与えられた目的地までの経路を前記道路データに基づいて計算する手段と、

計算された経路中から前記規制に係る道路を検出する手段と、

前記規制に係る道路を走行する走行予想時刻を計算する予想手段と、

計算された走行予想時刻が前記規制時間帯に該当するかどうかを判定する手段と、

前記走行予想時刻が前記規制時間帯に該当する道路を迂回する経路を再計算する手段と、

を備えたことを特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項2】 前記計算された経路中の道路に係る前記規制情報を記憶する第2の記憶手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のナビゲーションシステム。

【請求項3】 前記予想手段は、前記規制に係る道路が、予め決められた距離に近づいたときに前記走行予想時刻を計算するように構成されたことを特徴とする請求項1又は2記載のナビゲーションシステム。

【請求項4】 前記予想手段は、前記規制に係る道路への到達予想時間を繰り返し計算し、計算された到達予想時間が予め決められた時間内になったときに前記規制に係る道路の走行予想時間帯を計算するように構成され、前記判定する手段は、計算された走行予想時間帯と前記規制時間帯とが重複するかどうかを判定するように構成されたことを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載のナビゲーションシステム。

【請求項5】 前記再計算する手段は、前記走行予想時刻までの時間帯に該当する前記規制時間帯を持つ道路を回避するように構成されたことを特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載のナビゲーションシステム。

【請求項6】 前記再計算する手段は、それまでの経路による前記目的地への到着予想時刻までの時間帯に該当する規制時間帯を持つ道路を回避するように構成されたことを特徴とする請求項1から5のいずれか1つに記載のナビゲーションシステム。

【請求項7】 どこにどのような道路があるかを表す道路データと、前記道路に対応した規制及びその規制時間帯を表す規制情報と、を予め記憶しておき、与えられた目的地までの経路を前記道路データに基づいて計算するステップと、

計算された経路中から前記規制に係る道路を検出するステップと、

前記規制に係る道路を走行する走行予想時刻を計算する予想のステップと、

計算された走行予想時刻が前記規制時間帯に該当するかどうかを判定する判定のステップと、

前記走行予想時刻が前記規制時間帯に該当する道路を迂回する経路を再計算するステップと、

を含むことを特徴とするナビゲーション方法。

【請求項8】 前記計算された経路中の道路に係る前記規制情報を記憶するステップを含むことを特徴とする請求項7記載のナビゲーション方法。

【請求項9】 前記予想のステップは、前記規制に係る道路が、予め決められた距離に近づいたときに前記走行予想時刻を計算することを特徴とする請求項7又は8記載のナビゲーション方法。

【請求項10】 前記予想のステップは、前記規制に係る道路への到達予想時間を繰り返し計算し、計算された到達予想時間が予め決められた時間内になったときに前記規制に係る道路の走行予想時間帯を計算し、前記判定のステップは、計算された走行予想時間帯と前記規制時間帯とが重複するかどうかを判定することを特徴とする請求項7から9のいずれか1つに記載のナビゲーション方法。

【請求項11】 コンピュータを使って移動体のナビゲーションを行うためのソフトウェアを記録した記録媒体において、

そのソフトウェアは前記コンピュータに、

どこにどのような道路があるかを表す道路データと、前記道路に対応した規制及びその規制時間帯を表す規制情報と、を予め記憶させ、

与えられた目的地までの経路を前記道路データに基づいて計算させ、

計算された経路中から前記規制に係る道路を検出するステップさせ、

前記規制に係る道路を走行する走行予想時刻を計算させ、

計算された走行予想時刻が前記規制時間帯に該当するかどうかを判定させ、

前記走行予想時刻が前記規制時間帯に該当する道路を迂回する経路を再計算させることを特徴とするナビゲーション用ソフトウェアを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ナビゲーションにかかわる技術の改良に関するもので、より具体的には、音声認識での操作や資源利用を効率化するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、自動車に代表される移動体の道案内を自動的に行う電子機器として、ナビゲーションシステムが知られている。ナビゲーションシステムは、人工衛星からの電波やジャイロなどを使って、搭載している自動車（自車）の現在位置（自車位置）を計算し、液晶表示パネルなどの表示画面で、自車位置を地図上でコンピュータグラフィックス表示しながら、次にどこをどこ

らへ曲がればよいといった道案内をするものである。

【0003】このようなナビゲーションシステムは、通常、表示地図用データベースと、経路探索用データベースを持っている。このうち表示地図用データベースは、表示対象となる比較的細かい道路や、ランドマーク、地名などをビットマップ表示するためのデータベースであり、経路探索用データベースは、経路案内の対象となる比較的 주요な道路について、道路の種類を表す道路ランク、道路幅や交通規制を表す規制情報などを含むデータベースである。

【0004】この場合の規制情報は、個々の道路区間について、どのような日時にどのような方向について走行禁止道路になっているかといった規制内容を表すものである。そして、このようなナビゲーションシステムで出発地から目的地までの経路探索を行う場合、従来では、そのような規制情報に基づき、経路探索を開始した日時を基準として走行禁止道路を回避した経路探索を行っていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、経路探索の開始日時では走行できる道路でも、数日後や数時間後には通れなくなっている場合がある。このため、特に長距離について経路を計算させた場合や、計算を行った後しばらく経ってから走行した場合などは、実際に走行する日時には経路に含まれる道路が走行禁止になっている場合もある。このため、より正確な経路案内を行うナビゲーションの技術が潜在的に求められていた。

【0006】なお、前方で発生した渋滞などの障害に関する情報を、外部からビーコンの電波などで受信して警告などを行う技術は知られているが（特開平7-85395）、この技術は、実際に走行する日時での規制について、経路探索において予め考慮するものではなかった。

【0007】この発明は、上記のような従来技術の問題点を解決するために提案されたもので、その目的は、実際の走行日時における規制を基準にすることで、より正確な経路案内を行うナビゲーションの技術を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上に述べた目的を達成するため、請求項1のナビゲーションシステムは、どこにどのような道路があるかを表す道路データと、前記道路に対応した規制及びその規制時間帯を表す規制情報と、を記憶する手段と、与えられた目的地までの経路を前記道路データに基づいて計算する手段と、計算された経路中から前記規制に係る道路を検出する手段と、前記規制に係る道路を走行する走行予想時刻を計算する予想手段と、計算された走行予想時刻が前記規制時間帯に該当するかどうかを判定する手段と、前記走行予想時刻が前記規制時間帯に該当する道路を迂回する経路を再計算する

手段と、を備えたことを特徴とする。請求項7のナビゲーション方法は、請求項1の発明を方法という見方からとらえたもので、どこにどのような道路があるかを表す道路データと、前記道路に対応した規制及びその規制時間帯を表す規制情報と、を予め記憶しておき、与えられた目的地までの経路を前記道路データに基づいて計算するステップと、計算された経路中から前記規制に係る道路を検出するステップと、前記規制に係る道路を走行する走行予想時刻を計算する予想のステップと、計算された走行予想時刻が前記規制時間帯に該当するかどうかを判定する判定のステップと、前記走行予想時刻が前記規制時間帯に該当する道路を迂回する経路を再計算する再計算のステップと、を含むことを特徴とする。請求項11の発明は、請求項1、7の発明を、コンピュータのソフトウェアを記録した記録媒体という見方からとらえたもので、コンピュータを使って移動体のナビゲーションを行うためのソフトウェアを記録した記録媒体において、そのソフトウェアは前記コンピュータに、どこにどのような道路があるかを表す道路データと、前記道路に対応した規制及びその規制時間帯を表す規制情報と、を予め記憶させ、与えられた目的地までの経路を前記道路データに基づいて計算させ、計算された経路中から前記規制に係る道路を検出するステップさせ、前記規制に係る道路を走行する走行予想時刻を計算させ、計算された走行予想時刻が前記規制時間帯に該当するかどうかを判定させ、前記走行予想時刻が前記規制時間帯に該当する道路を迂回する経路を再計算させることを特徴とする。請求項1、7、11の発明では、規制に係る道路が経路中にある場合、その道路の走行予想時刻を経路誘導中すなわち走行中に適宜計算し、規制時間帯中にその道路を走行する可能性が高いと判定されたときは、その道路を避けた経路を再計算する。これにより、案内された経路が実際には規制で走行できないという事態が回避でき、より正確な経路案内が可能となる。なお、規制に係る道路の走行予想時刻については、その道路の区間に到達する到達予想時刻のような特定の時刻として計算してもよいし、その区間の通過所要時間も含めた幅のある時間帯として計算してもよい。例えば、自車が規制に係る道路まで一定距離内に近づいたとき、あるいはその道路への到達予想時間が一定時間内になったときに、その道路を走行する所要時間すなわち走行予想時間を求め、到達予想時刻と組み合わせれば走行予想時間帯が得られる。そしてこの走行予想時間帯が規制時間帯と重複する場合に、その道路を回避した再経路探索を行えばよい。

【0009】請求項2の発明は、請求項1記載のナビゲーションシステムにおいて、前記計算された経路中の道路に係る前記規制情報を記憶する第2の記憶手段を備えたことを特徴とする。請求項8の発明は、請求項2の発明を方法という見方からとらえたもので、請求項7記載のナビゲーション方法において、前記計算された経路中

の道路に係る前記規制情報を記憶するステップを含むことを特徴とする。請求項2、8の発明では、経路探索中あるいは経路探索終了後に、経路中の道路に係る規制情報を別途記憶しておくので、経路中の各道路について規制の有無を走行中に繰り返し調べる必要がなく、処理が効率化される。

【0010】請求項3の発明は、請求項1又は2記載のナビゲーションシステムにおいて、前記予想手段は、前記規制に係る道路が、予め決められた距離に近づいたときに前記走行予想時刻を計算するように構成されたことを特徴とする。請求項9の発明は、請求項3の発明を方法という見方からとらえたもので、請求項7又は8記載のナビゲーション方法において、前記予想のステップは、前記規制に係る道路が、予め決められた距離に近づいたときに前記走行予想時刻を計算することを特徴とする。請求項3、9の発明では、規制に係る道路にある程度近づいたときに走行予想時刻を計算するので、現在時刻やそれまでの平均速度など最新の情報に基づいて走行予想時刻が正確に計算される。

【0011】請求項4の発明は、請求項1から3のいずれか1つに記載のナビゲーションシステムにおいて、前記予想手段は、前記規制に係る道路への到達予想時間を繰り返し計算し、計算された到達予想時間が予め決められた時間内になったときに前記規制に係る道路の走行予想時間帯を計算するように構成され、前記判定する手段は、計算された走行予想時間帯と前記規制時間帯とが重複するかどうかを判定するように構成されたことを特徴とする。請求項10の発明は、請求項4の発明を方法という見方からとらえたもので、請求項7から9のいずれか1つに記載のナビゲーション方法において、前記予想のステップは、前記規制に係る道路への到達予想時間を繰り返し計算し、計算された到達予想時間が予め決められた時間内になったときに前記規制に係る道路の走行予想時間帯を計算し、前記判定のステップは、計算された走行予想時間帯と前記規制時間帯とが重複するかどうかを判定することを特徴とする。請求項4、10の発明では、規制に係る道路までの到達予想時間がある程度短くなったときに、規制に係る道路の走行予想時間帯を計算するので、現在時刻やそれまでの平均速度など最新の情報に基づいて、走行予想時間帯が正確に計算される。

【0012】請求項5の発明は、請求項1から4のいずれか1つに記載のナビゲーションシステムにおいて、前記再計算する手段は、前記走行予想時刻までの時間帯に該当する前記規制時間帯を持つ道路を回避するように構成されたことを特徴とする。請求項5の発明では、一度の再計算では、規制のため避けることになった道路の走行予想時刻を限度として、それと抵触する規制時間帯の道路だけを当面回避する。このようなきめ細かい再計算により、経路の大幅な変更が減るだけでなく、平均速度など状況の変化に応じた合理的経路選択が行われる。

【0013】請求項6の発明は、請求項1から5のいずれか1つに記載のナビゲーションシステムにおいて、前記再計算する手段は、それまでの経路による前記目的地への到着予想時刻までの時間帯に該当する規制時間帯を持つ道路を回避するように構成されたことを特徴とする。請求項6の発明では、目的地への到着予想時刻を基準として、それまでに問題となりそうな規制のある道路を一括して回避するので、経路の再計算やそれによる経路変更が減り、走行経路の安定性が向上する。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、この発明のナビゲーションシステムの実施の形態（以下「実施形態」という）について、図面を参照して具体的に説明する。なお、この実施形態は、いろいろなハードウェア装置と、ソフトウェアによって制御されるコンピュータとを使って実現される。この場合、そのソフトウェアは、この明細書の記載にしたがった命令を組み合わせて作られ、上に述べた従来技術と共通の部分には従来技術で説明した手法も使われる。また、そのソフトウェアは、プログラムコードだけでなく、プログラムコードの実行のときに使うために予め用意されたデータも含む。そして、そのソフトウェアは、ナビゲーションシステムに組み込まれたCPU、各種チップセットといった物理的な処理装置を活用することでこの発明の作用効果を実現する。

【0015】但し、この発明を実現する具体的なハードウェアやソフトウェアの構成はいろいろ変更することができる。例えば、回路の構成やCPUの処理能力に応じて、ある機能を、LSIなどの物理的な電子回路で実現する場合も、ソフトウェアによって実現する場合も考えられる。また、ソフトウェアを使う部分についても、ソフトウェアの形式として、コンパイラ、アセンブラなどいろいろ考えられる。また、この発明を実現するソフトウェアを記録した記録媒体は、それ単独でもこの発明の一態様である。

【0016】以上のように、コンピュータを使ってこの発明を実現する態様はいろいろ考えられるので、以下では、この発明や実施形態に含まれる個々の機能を実現する仮想的回路ブロックを使って、この発明と実施形態とを説明する。

【0017】〔1. 構成〕

〔1-1. 全体の構成〕まず、図1は、本実施形態のナビゲーションシステム（本システムと呼ぶ）の構成を示す機能ブロック図である。すなわち、本実施形態は、絶対位置・方位検出部1と、相対方位検出部2と、車速検出部3と、メインCPU及びその周辺回路4と、メモリ群Mと、表示部10と、入力部11と、CD-ROM制御部12と、FM多重受信及び処理部13と、を備えている。

【0018】このうち、絶対位置・方位検出部1は、GPS衛星から送られてくるGPS電波を受信すること

で、自動車（自車）の現在位置について地表での絶対的な位置座標や方位を計算する手段である。また、相対方位検出部2は、ジャイロなどを使って自車の相対的な方位を検出する部分である。また、車速検出部3は、自動車より得られる車速パルス进行处理することで、自車の速度を計算する部分である。また、FM多重受信及び処理部13は、複数のアンテナを受信状態に応じて切り換えることで、ラジオのFM放送を受信する部分である。

【0019】また、メインCPU及びその周辺回路4は、本システム全体を制御する制御回路の役割を果たす部分である。また、メモリ群Mは、本システムが動作するのに必要な各種のメモリであり、例えば、BIOSやブートアッププログラムなどを格納しているROM5、ワークエリアなどに使うDRAM6、登録ファイル等の情報を記録する不揮発性メモリとしてのSRAM7、ビデオ表示などに使うVRAM8を含んでいる。

【0020】また、表示部10は、地図や操作メニューなど各種の情報を液晶表示パネルや音声合成装置などを使って出力するための部分であり、入力部11は、ユーザが命令や目的地などさまざまな情報を入力するための部分である。また、ユーザインタフェース部9は、I/O制御回路やドライバなどを使って、表示部10及び入力部11と、メインCPU及びその周辺回路4とを結ぶユーザインタフェースである。

【0021】また、CD-ROM制御部12は、ナビゲーションシステム用のソフトウェアや道路データなど各種の情報をCD-ROMに記録された道路データベースから読み出す部分であり、どこにどのような道路があるかを表す道路データと、前記道路に対応した規制（規制の適用される走行方向や車種などの必要な要素を含む）及びその規制時間帯を表す規制情報と、を記憶する手段である。

【0022】【1-2. メインCPU及びその周辺回路の役割】さらに、メインCPU及びその周辺回路4は、上記のようなソフトウェアの作用によって、経路計算部41、案内処理部43、規制検出部44、規制記憶部45、時刻予想部46、時間帯判定部47及び再計算部48としての役割を果たす。

【0023】このうち、経路計算部41は、与えられた目的地までの経路を前記道路データに基づいて計算することで、目的地までの経路を表す経路データ42を作成する手段である。また、案内処理部43は、地図上で自車位置を表示しながら、計算された経路を画面表示や合成音声などで案内する処理を行う部分である。また、規制検出部44は、計算された経路中から前記規制に係る道路を検出する手段である。また、規制記憶部46は、前記計算された経路中の道路に係る前記規制情報を記憶する第2の記憶手段である。

【0024】また、時刻予想部46は、前記規制に係る道路を走行する走行予想時刻を計算する予想手段であ

る。また、時間帯判定部47は、計算された走行予想時刻が前記規制時間帯に該当するかどうかを判定する手段である。また、再計算部48は、前記走行予想時刻が前記規制時間帯に該当する道路を迂回する経路を再計算することによって、経路データ42を更新する手段である。

【0025】【2. 作用】上記のように構成された本実施形態は、次のように作用する。まず、図2は、本実施形態における処理手順を示すフローチャートである。すなわち、ユーザが入力部11から、例えば自車の現在地を出発地とし、所望の目的地を指定して経路探索を要求すると、経路計算部41は、出発地から目的地までの経路をまず従来技術と同様の手順で探索する（ステップ1）。

【0026】【2-1. 通常探索】この経路探索では、経路計算部41は、CD-ROM制御部12を使ってCD-ROMから道路データや規制情報を読み出しながら、ダイクストラ法などの経路探索アルゴリズムを使って経路探索を行う。すなわち、道路データでは、探索の対象となる道路（探索道路と呼ぶ）が、交差点間の道路区間といった単位毎に、両端の位置、道路の種類や道路幅といった属性を伴ったリンクとして表現され、また、各リンクには、平均通過所要時間に代表されるコストが設定されている。そして、経路探索アルゴリズムは、なるべくコストの安いリンクによって出発地から目的地までをつなぐことで、一番安いコストとなるような経路を特定するものである。

【0027】このように目的地が指定されてから最初に行われる経路探索は、従来技術と同様の処理手順で行うことができ、従来技術と同様の処理手順で行う経路の探索を通常探索と呼ぶ。このとき、規制検出部44はステップ1の経路探索において計算が進むごとに、計算の対象となっている経路中から規制に係る道路（規制道路と呼ぶ）を検出する。

【0028】そして、探索道路のリンクに規制情報があり、経路探索開始日時においてその規制によってその道路が走行禁止になっている場合は、そのリンクを経路に使うことを回避する。そして、本実施形態では、探索道路に規制情報があっても、経路探索開始日時においてその規制によってその道路が走行可能な場合は、そのリンクを経路探索の対象とし、実際に経路に組み込むことが決まれば、その都度、そのリンクを経路データ42に組み込むと共に、その規制情報を規制記憶部45に保存する。

【0029】なお、経路探索終了後に、完成された経路に使われていないリンクやその規制情報は特に必要としないので、経路データ42や規制記憶部45には保存されない。また、規制情報の保存については、経路探索中に行うのではなく、例えば、経路探索終了後に改めて、経路中のリンクに対応する規制情報を、CD-ROM制

御部12を使ってCD-ROM中のデータベースから一括読み込みして保存してもよい。

【0030】〔2-2. 時刻予想と規制時間帯に関する判定〕そして、ユーザが経路誘導を指示しているなど、経路誘導を行える状態にあれば案内処理部43が経路データ42に基づいて地図表示や右左折の指示などのナビゲーションを行う。そして、このようなナビゲーションを行っている間、時刻予想部46は、規制道路を走行する走行予想時刻を計算し、時間帯判定部47が、この走行予想時刻が規制道路の規制時間帯に該当するかどうかを判定することで、自車が経路中の規制道路を規制時間帯中に通過すなわち走行するかどうかを予測する。

【0031】なお、ここで、自車が規制道路に到達するまでにかかると予想される時間の長さを「到達予想時間」、これに基づいて予想される到達の時刻を「到達予想時刻」と呼ぶ。また、自車が規制道路に差ししかってからその区間を抜けるまでにかかると予想される時間の長さを「走行予想時間」と呼ぶ。さらに、上記「到達予想時刻」とこの走行予想時間に基づいて、自車が規制道路中にいると予想される時間帯が計算できるが、この時間帯を走行予想時間帯と呼ぶ。また、これら到達予想時刻、走行予想時間及び走行予想時間帯を合わせて走行予想時刻と総称する。

【0032】そして、予測をどのような場合に行うかについては自由に定めることができるが、例えば次のような2つの例が考えられる。

(1) 自車が規制道路に、予め決められたある一定の距離に近づいた場合に、自車位置から規制道路への経路に沿って、道路ランクや道路幅等に基づいた計算で規制道路を走行することになるおおよその走行予想時刻を求め、その走行予想時刻がその規制道路の規制時間帯と重複するかどうかを判定する。

(2) 自車位置から規制道路への経路に沿って、規制道路への到達予想時間を常時繰り返し求め、到達予想時間が予め決められた一定の時間内になった場合に、走行予想時刻が規制道路の規制時間帯と重複するかどうかを判定する。

【0033】ここでは、上記(1)を例にとる。つまり、自車から規制道路を表すリンク(規制道路リンクと呼ぶ)で表される位置まで一定以下の距離になると(ステップ3)、時刻予想部46は、その一定距離内の規制道路について走行予想時間帯を求める(ステップ4)。

【0034】〔2-3. 時刻予想の例〕次に、このような時刻予想の実例を説明する。すなわち、図3は、時間帯によって交通規制がある時間帯規制道路Aに、自車がある一定距離まで近づいた状態を示す概念図である。この場合、自車が規制道路Aを走行すると予想される走行予想時刻は、次のように求めることができる。なお、道路の各区間ごとに、道路の種類を表す道路ランクが決められていて、各道路ランクごとに予想される平均の時速

が予め次のように決められており、この情報は予めメモリなどに格納されているものとする。

道路ランク 時速

----- --

高速道路 80 Km/h

有料道路 65 Km/h

国道 35 Km/h

県道 25 Km/h

地方道 20 Km/h

細街路 10 Km/h

例えば、自車から交差点Cまでの道路が県道で、距離がD1(km)、交差点Cから規制道路Aまでの道路が国道で、距離がD2(km)であり、自車の現在位置から規制道路Aの始点までの距離を

$$D = D1 + D2$$

とした場合を考える。この場合、各区分について距離を平均時速で割れば所要時間が得られるので、自車が規制道路Aに差ししかかる到達予想時刻Xは、県道の平均時速25(Km/h)と国道の平均時速35(Km/h)を使い、次の式で求めることができる。

$$X = \text{現時刻} + D1 / 25 \text{ (Km/h)} + D2 / 35 \text{ (Km/h)}$$

すなわち、時刻予想部46は、自車から規制道路までの距離Dがある一定距離まで近づいたときに(ステップ3)、上記の式で到達予想時刻Xや走行予想時間帯などを求める(ステップ4)。そして、時間帯判定部47は、例えばこの時刻Xが規制道路Aにおける規制時間帯に含まれるかどうか判定し、もし規制時間帯に含まれる場合は、再計算部48が、規制道路Aを回避するための再経路探索を開始する(ステップ6)。

【0035】一方、時刻Xが規制時間内でない場合は、例えば、時刻Xを求めた地点から、距離Dよりは短い一定の距離を自車が走行した後、あるいは、ある時間経過後に再度時刻Xを求め、このように求めた時刻Xが規制道路Aにおける規制時間帯に含まれるかどうかを判定する。そして、この場合も時刻Xが規制道路Aの規制時間帯に含まれなければ、上記のような処理を規制道路Aに到着するまで行えばよい。

【0036】そして、この走行予想時間帯が規制道路の規制時間帯と重複する場合(ステップ5)、再計算部48が、その規制道路を迂回する経路を再計算する。ここで、この再計算を再経路探索と呼ぶ(ステップ6)。

【0037】〔2-4. 通常探索と再経路探索の内容〕上記の再経路探索において、自車の走行予想時間帯が規制時間帯と重複する規制道路を確実に回避するためのアルゴリズムは種々考えられ、自由に選ぶことができるが、例えば次のような2つの例が考えられる。

(1) 現在の日時から、上記走行予想時間帯の最後まで時間帯を基準として、規制時間帯がこの時間帯にかかる規制道路を回避するように計算する。

(2) 現在の日時から現在のルートで目的地に到着する

到着予想時刻までの時間帯を基準として、規制時間帯がこの時間帯にかかる規制道路を回避するように計算する。

【0038】ここでは上記(2)を例に取り、図2のステップ1に示した従来の経路探索(通常探索と呼ぶ)と、上記(2)に基づいた再経路探索との手順を図4に示す。ここで、経路探索アルゴリズムとしては通常、ダイクストラ法あるいはその応用が用いられる。すなわち、経路探索用の道路データを格納したデータベースでは、道路の交差点をノードとし、交差点を区切りとした各道路区間は、そのノード間をつなぐ、方向を持ったリンクとして表現されている。ここで、このようなノードとリンクによってネットワークを構成している道路データの例を図5の概念図に示す。

【0039】また、図4は、両方向探索のダイクストラ法を用いた経路探索の処理手順を例示している。すなわち、上記のような道路データを使った両方向探索のダイクストラ法は、出発地(スタート)に最寄りのリンクと目的地(ゴール)に最寄りのリンクの両方から、それぞれもう一方に向かってリンクを繋いでゆくものである。

【0040】具体的には、この手順では、

(1) まず、出発地に最も近いリンク(出発地リンクと呼ぶ)を探し(ステップ41)、そのリンクのコストすなわち道路の種類や幅に基づいて決まる予想通過所要時間を計算し、リンクとそのコストとをメモリに格納する。

【0041】(2) 同様に、目的地についても、最も近いリンク(目的地リンクと呼ぶ)を探し(ステップ42)、そのリンクのコストすなわち道路の種類や幅に基づいて決まる予想通過所要時間を計算し、リンクとそのコストとをメモリに格納する。

【0042】上記のような出発地リンク及び目的地リンクは、通常それぞれ複数ずつ発見され、メモリに格納された状態となり、出発地リンクと目的地リンクのそれぞれの側から、次のような処理を繰り返す。

【0043】(3) つまり、メモリに格納されているリンクのなかでコストが最小のリンクを抽出する(ステップ44)。

【0044】(4) そして、選択されたリンクの先のノードからさらに先に延びるリンクを探す。例えば、図5の例で、ノードSからAに延びるリンク(S→Aと表す)が選択された場合、このノードAから進出(目的地側からの処理では進入)できるリンク、すなわちリンクA→B、A→C、A→Dがメモリに格納される。

【0045】ただし、このように探索されたリンク(T(n)と表す)のうち、通常探索の場合は経路探索のための計算(経路計算と呼ぶ)を開始した時刻を基準として、リンクに対応する規制時間帯かどうかを判定し、規制時間内の場合はメモリに格納しない(ステップ46)。一方、上記のように探索されたリンクT(n)の

うち、再経路探索の場合は、現在の日時からすでに設定されているルートで目的地に到着する到着予想時刻までの時間帯を基準として、規制時間帯がこの時間帯にかかる場合はメモリに格納しない(ステップ47)。

【0046】(5) 上記のような(3)から(4)の処理を、経路が繋がったかどうか判断しながら(ステップ43)順次繰り返すことで、出発地と目的地とを最小のコストすなわち走行予想時間で実際に走行できる経路が得られる。ここで経路が繋がる場合としては、例えば、出発地側からの探索がノードBまで到達していて、目的地側からの探索が、同じノードBに到達すると、その時点で経路が見つかったことになる。

【0047】上記のような経路計算で基準となる時間や時刻の組み合わせはいろいろ考えられ、例えば上記のような経路計算の手順によって、例えば図5の時間帯規制道路Aについて、現在時刻がAM7:30、自車の到着予想時刻がAM8:35となった時点で再計算を開始した例を考える。

【0048】この場合、従来技術による経路計算では、経路計算開始時刻となるAM7:30が規制時間帯に含まれるリンクをメモリに格納しないようにしていたが、本実施形態における再計算では、例えば、AM7:30~AM8:35までの時間帯と規制時間帯が重複する規制道路をメモリに格納しないといった例も考えられる。

【0049】〔3. 効果〕以上のように、本実施形態では、規制に係る道路が経路中にある場合、その道路の走行予想時刻を経路誘導中すなわち走行中に適宜計算し、規制時間帯中にその道路を走行する可能性が高いと判定されたときは、その道路を避けた経路を再計算する。これにより、案内された経路が実際には規制で走行できないという事態が回避でき、より正確な経路案内が可能となる。また、本実施形態では、経路探索中あるいは経路探索終了後に、経路中の道路に係る規制情報を別途記憶しておくので、経路中の各道路について規制の有無を走行中に繰り返し調べる必要がなく、処理が効率化される。

【0050】また、本実施形態では、規制に係る道路にある程度近づいたときに走行予想時刻を計算することにより、現在時刻やそれまでの平均速度など最新の情報に基づいて走行予想時刻が正確に計算される。また、本実施形態では、規制に係る道路までの到達予想時間がある程度短くなったときに、規制に係る道路の走行予想時間帯を計算することにより、現在時刻やそれまでの平均速度など最新の情報に基づいて、走行予想時間帯が正確に計算される。

【0051】また、本実施形態では、一度の再計算では、規制のため避けることになった道路の走行予想時刻を限度として、それと抵触する規制時間帯の道路だけを当面回避するというきめ細かい再計算により、経路の大幅な変更が減るだけでなく、平均速度など状況の変化に

応じた合理的経路選択が行われる。

【0052】また、本実施形態では、目的地への到着予想時刻を基準として、それまでに問題となりそうな規制のある道路を一括して回避することにより、経路の再計算やそれによる経路変更が減り、走行経路の安定性が向上する。

【0053】〔4. 他の実施の形態〕なお、この発明は上に述べた実施形態に限定されるものではなく、次に例示するような他の実施の形態も含むものである。例えば、この発明のナビゲーションシステムは、自動車に搭載するいわゆるカーナビゲーションシステムだけでなく、二輪車など他の種類の移動体に使うこともできる。

【0054】また、道路データ、規制情報の形式や経路計算のためのアルゴリズム、規制道路を走行する走行予想時刻を計算するアルゴリズムは自由であり、また、

「走行予想時刻」というときは、時間と時刻のいずれをも意味するものとする。つまり、規制時間帯に関する判定や経路の再計算において、特定の時刻を基準とするか幅のある時間を基準とするかといった具体的事項も自由に定めることができる。また、規制情報を記憶する第2の記憶手段を改めて設けず、規制情報が必要になった時点で改めて道路データベースから読み出すようにしてもよい。

【0055】また、規制時間帯に関する判定をどのような場合に行うかも自由であり、例えば、目的地が指定された最初の経路計算を従来技術と同様に行わず、上記の再経路計算と同じアルゴリズムで行ってもよい。また、経路の再計算において、どのような条件にあてはまる規制道路を回避するかも自由に決めることができる。

【0056】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、案内された経路が実際には規制で走行できないという事態が回避でき、より正確な経路案内が可能となるので、ナビゲーションの技術の信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の構成を示す機能ブロック図。

【図2】本発明の実施形態における処理手順を示すフローチャート。

【図3】本発明の実施形態における規制道路の一例を示す概念図。

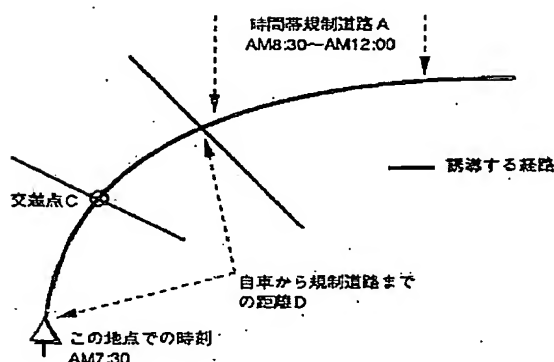
【図4】本発明の実施形態における経路探索の処理手順を示すフローチャート。

【図5】本発明の実施形態における道路データの一例を示す概念図。

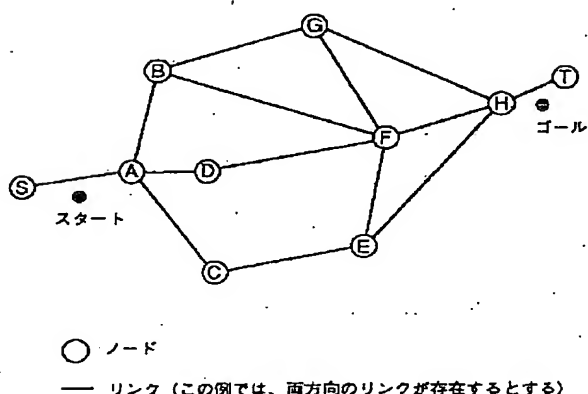
【符号の説明】

- 1…絶対位置・方位検出部
- 2…相対方位検出部
- 3…車速検出部
- 4…メインCPU及びその周辺回路
- M…メモリ群
- 5…ROM
- 6…DRAM
- 7…SRAM
- 8…VRAM
- 9…ユーザインタフェース部
- 10…表示部
- 11…入力部
- 12…CD-ROM制御部
- 13…FM多重受信及び処理部
- 41…経路計算部
- 42…経路データ
- 43…案内処理部
- 44…規制検出部
- 45…規制記憶部
- 46…時刻予想部
- 47…時間帯判定部
- 48…再計算部

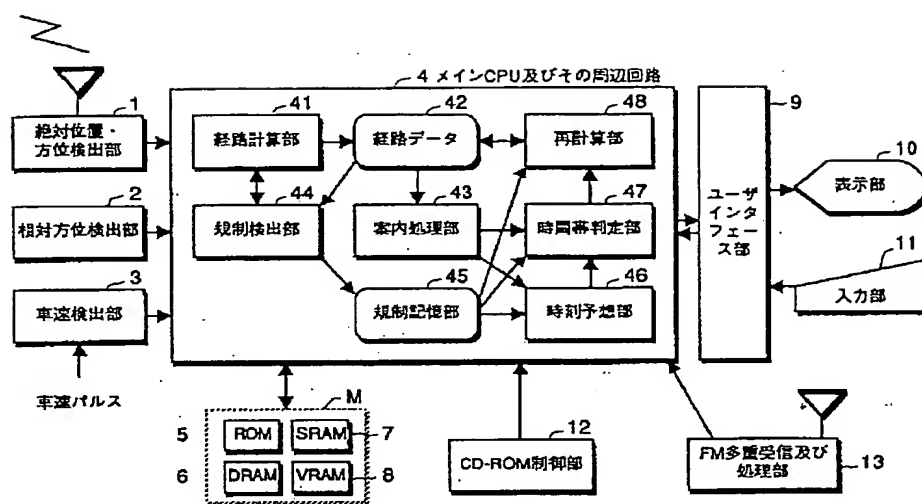
【図3】



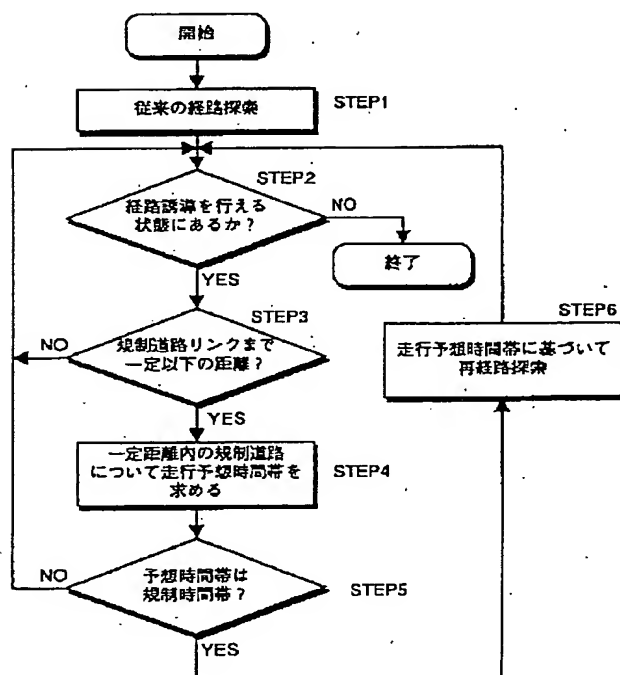
【図5】



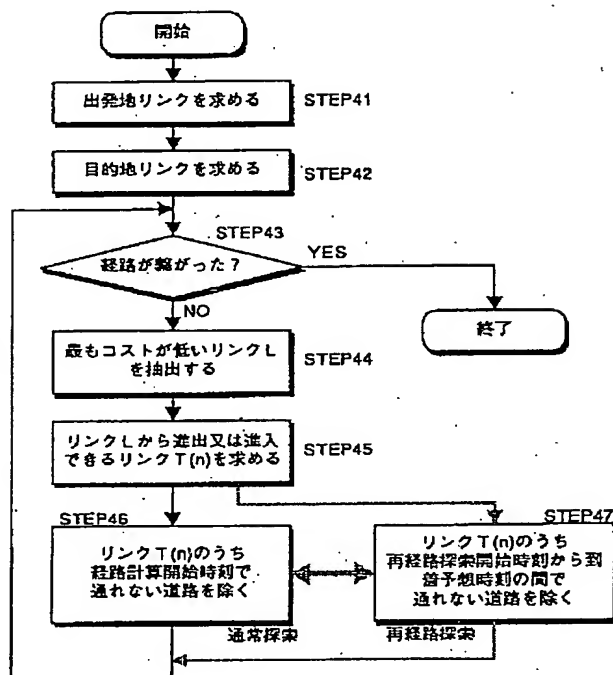
【図1】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 萩本 信男
 東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリ
 オン株式会社内

Fターム(参考) 2F029 AA02 AB01 AB07 AB09 AB13
AC02 AC04 AC06 AC08 AC13
AC14 AC18
5D015 KK01
5H180 AA01 AA05 BB04 BB13 BB15
EE18 FF04 FF05 FF12 FF14
FF22 FF25 FF33